

SPI를 위한 SPA의 모델링 및 결함 연관성 분석에 관한 연구

박정환*, 이운서, 장윤경, 이경환
 중앙대학교 컴퓨터공학과 소프트웨어 공학 연구실
 (jhpark*, eslee, yjjang, kwlee)@object.cau.ac.kr

A Study on the SPA Modeling and Defect Relation Analysis for SPI

Jeong-Hwan Park*, Eun-Seo Lee, Yun-Jeong Jang, Kyung-Whan Lee
 Dept. of Computer Science and Engineering, Chung-Ang University

요약

최근 소프트웨어 산업에서는 개발 기간의 지연, 비용 증대와 같은 위험관리를 하기 위한 방법으로, SPI 전략이 활발히 진행되고 있다. 사실표준인 CMM이나 국제표준인 SPICE 등이 SPI의 참조적인 모델로 사용된다. 그러나 이들 모델은 특정환경을 가진 소프트웨어 개발 조직에 대한 품질 개선을 위해서 필요한 구체적인 개선 절차와 방법을 기술하고 있지 않다. 특히 SPI를 위해서 SPA가 선행되는 경우가 많은데, 효율적인 SPA를 위해서는 심사절차에 대한 정형화가 필요하며 이를 통하여 심사의 일관성을 유지할 수가 있다. 본 논문에서는 심사의 정형화를 위해 SPA의 각 단계들을 UML을 사용하여 표현하고, 모델의 신뢰성을 ISO/IEC 9126의 6가지 품질 특성의 테두리 안에서 검증하고자 한다. 또한 결함들(Defect) 간에 연관성을 분석하여, SPA의 등급평가 절차에서 사용되도록 제안한다.

1. 서론

지식기반 사회에서 정보기술의 그 중요성이 확대되면서 소프트웨어 산업은 핵심산업으로 중요한 위치를 차지하게 되었다. 또한 사회의 분업화, 다양화로 인하여 사용자의 요구사항들이 재각각 세분화, 복잡화되어지고, 이를 반영하기 위한 소프트웨어 시스템의 규모는 더욱더 커지고 복잡해지고 있다. 이로 인하여 개발 기간의 지연, 비용 증대와 같은 문제들이 발생되고, 이러한 문제들을 해결하기 위한 노력들이 진행되고 있다. 최근 소프트웨어 산업의 근본적인 원인이 프로세스 관리 능력의 부족함이라는 것을 깨닫고, 많은 기업들이 소프트웨어 프로세스 개선(SPI, Software Process Improvement)를 통하여 소프트웨어와 관련된 이러한 문제를 해결하고자 하는 노력이 확산되고 있다[1].

SPI를 하기 위해서는 SPA(Software Process Assessment)가 선행되어야 하는데, 그 이유는 현재의 능력을 모르고는 개선하는 것이 불가능하기 때문이다. 따라서 SPA를 통하여서 현재의 능력을 파악하고 파악된 능력에 맞춰 개선을 실시하도록 한다.

본 논문에서는 SPICE를 SPI의 기본모델로 하여 프로세스를 심사하는 과정에 있어서, 심사원들이 정확하고 효율적인 SPA를 수행할 수 있도록 그 과정을 UML로 나타내고, 그 타당성을 ISO/IEC 9126의 품질평가 항목에 부합되는지 분석하여 검증한다. 또한 32개사의 심사 데이터를 분석한 결과를 참조하여 결함(defect)간의 연관성을 분석함으로써 심사원들이 SPA의 과정을 통해 결함을 찾아내고, 프로세스 능력 수준을 결정하여, SPI를 위한 기반 정보로 사용할 수 있도록 한다.

2. 기반 연구

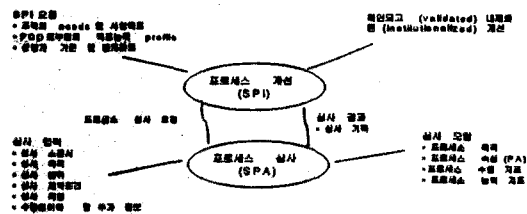
2.1 SPI 모델(CMM, 및 SPICE)

CMM(Capability Maturity Model)은 미국의 Carnegie Mellon 대학의 SEI(Software Engineering Institute)에 의해 제안된 SPI 모델로서, 소프트웨어 개발조직의 전반적인 프로세스 능력을 심사하고 개선할 수 있는 정보를 제공하고 있다[2].

SPICE(Software Process Improvement and Capability dEtermination)는 ISO/IEC JTC1의 소프트웨어 공학 표준화위원회인 SC7의 WG10에 의해 국제표준으로 개발되고 있는 SPA 모델이다. SPICE는 ISO 12207 및 15288에 정의된 소프트웨어 생명주기 프로세스 전체 또는 각각에 대하여 독립적인 심사와 개선 활동을 위한 지침을 제공하고 있다.

2.2 SPICE의 프로세스 심사

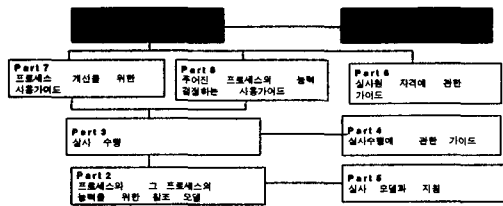
SPICE의 기본 목표는 소프트웨어 프로세스의 개선과 능력 수준의 판정(capability determination)이며, 적용 대상 범위는 ISO12207 및 15288에 근거한 프로세스 계획, 관리, 실행, 통제 및 개선에 두고 있고 이를 실행하기 위하여 심사를 수행한다[1]. SPICE에 정의된 SPI와 SPA의 관계는 <그림 2.1>과 같다.



<그림2.1> SPICE에서의 프로세스 개선과 심사와의 관계

SPICE에서는 해당 프로세스별로 능력이나 개선방향을 제시할 수 있으며, 내부 인력의 참여를 통하여 협동적이며 개방적인 방법으로 심사가 수행된다. SPICE에서는 각 프로세스별 능력 수준을 제시하는 2차원 구조를 제시한다.

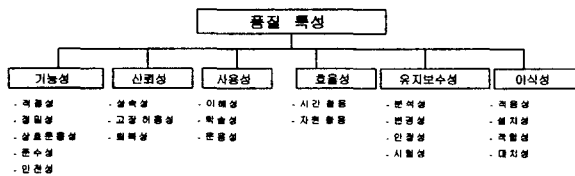
SPICE는 총 9개 Part로 나누어져 있으며, 각 상호관계는 <그림2.2>와 같다. 이 가운데 Part2와 Part3는 각각 프로세스와 능력에 관한 참조모형 및 심사의 수행에 관한 표준이고 나머지는 지침의 성격을 갖는다[2]. 이러한 SPICE의 프로세스 심사과정이 반복적이고 일관성이 있게 유지하려면, UML로 심사과정을 모델링하고 신뢰성의 검증이 필요하다.



<그림2.2> SPICE의 구성

2.3 ISO/IEC 9126

ISO 9126는 Software Quality Characteristics and Metrics 에서 정의하고 있는 "소프트웨어 품질 및 측정"에 관한 국제표준으로써, 소프트웨어 프로세스가 생산하는 산출물들이 보유해야 하는 품질특성을 정의한다. 산출물이란 프로젝트의 결과로 생산되는 최종제품만이 아니라 프로젝트 각 단계별로 생산되는 모든 산출물을 포함한다. 아래 <그림2.3>는 ISO/IEC 9126에서 정의하는 품질특성들을 보여주고 있다. 산출물의 품질특성을 조사함으로써 그 품질을 측정하는데 사용되는 것이므로, SPA 모델링을 통해 나오는 산출물들을 이 표준의 품질특성 요소들에 어떻게 부합되는지를 분석해 봄으로써, 모델의 품질을 평가할 수 있다[3].



<그림2.3> ISO/IEC 9126 의 품질 특성

3. 소프트웨어 프로세스 심사(SPA)

심사과정의 전체 시나리오를 작성하고 이를 통하여 유즈케이스 다이어그램으로 시각화한다. 시각화된 다이어그램을 분석하여 동적인 모델인 시퀀스 다이어그램을 작성한다.

3.1 SPA의 시나리오

심사원은 심사가 이루어지기 위한 기반 정보를 확보한 후에 SPA를 수행하며, 이 과정에서 등급평가 및 개선점을 찾아내어 SPA 결과 산출물들을 얻어낸다[1].

1) SPA의 선행작업

- 프로젝트 A를 심사하기 위해 심사원은 SPI(이전 심사 후 개선한 자료) 또는 PCD(Process Capability Determination)로부터 심사입력정보(심사 스폰서, 심사 목적, 심사 범위, 심사 제약 조건, 심사 책임 등)을 획득하여 SPA를 실행한다.

2) SPA 심사 수행

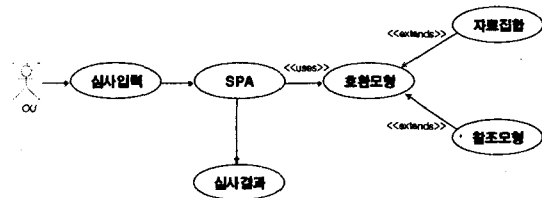
- 지표집합과 참조모형으로부터 심사에 필요한 규정, 지표 및 참조모형에 관한 호환 심사 모형을 결정한 다음 SPA에 적용한다.

3) 결과 분석

- 계획, 데이터 수집, 데이터 확인, 프로세스 등급결정, 보고의 순서대로의 심사활동을 SPA에서 사용하게 되고 SPA를 통해 나오는 결과는 SPI에 영향을 끼치게 된다.

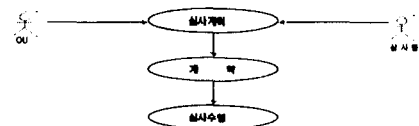
3.2 유즈케이스 다이어그램

3.1의 SPA 시나리오에 의거하면 아래 <그림3.1>과 같은 유즈케이스 다이어그램을 설계할 수 있다.



<그림3.1> SPI 과정의 유즈케이스 다이어그램

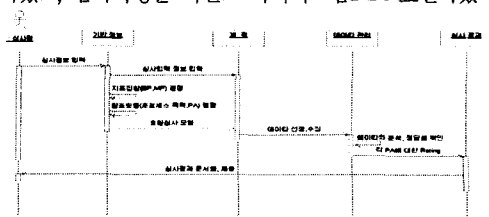
<그림3.2>는 심사과정의 유즈케이스 중에 SPA를 더욱 세부적으로 본 것이다. 심사계획의 액터는 OU(Organization Unit)와 심사원이다. 액터들에 의해 심사관련 정보수집이 일어나고 그 정보의 대조, 검토, 승인의 과정을 거쳐 정보를 문서화함으로써 계획이 수립된다. 이 계획을 통해 계약이 일어나고, 실제 심사수행의 과정을 거치게 된다. 심사수행과정은 설문서 작성, 설문서 조사분석, 문서 심사, 인터뷰 script 작성, 인터뷰의 과정을 거쳐서 이루어진다.



<그림3.2> SPA의 유즈케이스 다이어그램

3.3 sequence diagram

<그림3.1>의 시나리오와 3.2의 유즈케이스 다이어그램을 기반으로 시퀀스 다이어그램을 <그림3.3>과 같이 설계하였다. 기반정보, 계획, 데이터관리, 심사결과 객체들을 추출하였고, 심사과정을 시퀀스 다이어그램으로 표현하였다.



<그림3.3> SPA의 시퀀스 다이어그램

4. SPA 모델의 검증

ISO/IEC 9126의 6가지 품질특성에 맞추어서 UML로 모델링한 SPA모델을 검증하였다.

<표4.1> ISO/IEC 9126에 근거한 모델의 효용성

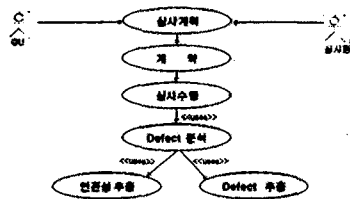
품질 특성	효용성
기능성	· UML의 특성상 시각적인 확인이 가능 · 프로세스 중에서 잘못된 것이나 부적합한 것을 확인하는 것이 용이
신뢰성	· 심사원들간의 프로세스 등급을 맞추는데 눈높이 조율이 가능 · 이로 인해 심사 결과의 객관성을 제공
사용성	· 제작성에 필요한 인터페이스를 줄임 · 피검사자와의 의사소통에서 일반적인 용어를 사용 · 중복 질문을 줄임
효율성	· 심사의 생산성 증가 (애러울의 감소) · 팀원간의 동급결정에 있어서의 정보교환 · 시간 및 문서의 관리에 있어 효율 증대
유지보수성	· 심사 스킬의 경험을 계속적으로 축적 · 정형화된 심사과정의 모델을 통해 복잡도를 감소
이식성	· SPA와 관련된 다른 작업의 workflow와 연관분석 가능 · 이식에 필요한 시간이 절약됨

5. 결함 연관성 분석을 추가한 SPA

32개사(국방, 공공기관, 통신, IT)의 각 레벨별 결함을 검출한 데이터를 통하여 그 연관성을 만들어 보았다.

SPA 모델은 프로세스 능력평가의 자료를 토대로 하여 프로세스 개선시에 수준을 향상시키기 위해 그 요소들을 파악하고 SPI 개선 지침들을 제시한다.

그러기 위해 결함을 분석·검출하고, 재시된 속성의 결함에 의하여 다른 프로세스가 영향을 받는지를 평가한다.<그림5.1>은 결함률 분석 작업이 추가된 SPA과정을 유즈케이스 다이어그램으로 나타낸 것이다.



<그림5.1> 결함 분석의 SPA 유즈케이스 다이어그램

<그림5.1>의 절차에 따라 심사한 32개사의 심사결과로부터 수준 4를 위한 결함을 <표5.1>과 같이 정리했다[4].

<표5.1> 심사결과표

결함 사항
결함을 식별하고, 제거하기 위한 모델 설계
프로세스를 검증하기 위하여 정형적인 방법으로 기준을 확립하고, 분석을 실행한다.
프로젝트 진행 일정을 효과적으로 예측하기 위한 측정 데이터를 수집하고 통계적으로 분석하여 관리한다.
교육제에 관한 프로세스를 수립한 후에 교육효과를 측정하기 위하여 교육 결과를 정량화한다.
프로젝트 관리와 프로세스의 개선을 위해서 사용되는 방법과 도구에 관한 연관성을 분석한다.
프로젝트 능력 수준을 질서적인 차원으로 확장하기 위하여 프로세스와 사업부별 품질의 일의성을 유지할 수 있도록 관리한다.
정량적으로 분석된 프로세스 성능과 작업 산출물을 대응시켜서 식별된 작업 산출물의 연관성을 수집하기 위한 절차를 수립한다.

<표5.1>은 SPICE 수준 4를 만족하기 위한 각 프로세스의 속성들을 뽑아내어 프로세스의 카테고리별로 나누고, 각 프로세스들에서의 문제점을 해결하기 위해 이들과 연관된 프로세스들을 찾아내어 <표5.2>로 나타내었다. 이는 발견된 결함을 해결하기 위하여, 해당 프로세스 카테고리에서의 결함만을 제거하는 것이 아니고, 그와 연관된 프로세스까지 고려해서 결함을 제거할 수 있다.

따라서 수준 4의 개선사항을 해결하기 위해 <표5.2>와 같은 프로세스간의 연관성을 분석한 자료를 이용할 수 있다. <표5.2>는 분석 결과중의 일부를 보여준다.

<표5.2> 결함 연관성 분석표의 예

ORG.2.BP4 프로세스 개선 프로세스 식별	CUS.2.BP4 상공적인 인도와 설치를 위한 속성 식별
	SUP.2.BP3 형상 항목 식별
	MAN.1.BP1 활동 및 작업 식별
MAN.2.BP11 프로젝트 관리 프로세스 계획대비 질책도	MAN.3.BP3 품질 활동 식별
	CUS.4.BP3 소프트웨어 운영
	ENG.1.BP1 추적 프로세스 정의 및 구현
	ENG.2.BP2 유지보수 전략 개발
	SUP.6.BP8 검토결과에 대한 조치 추적
	SUP.7.BP1 감사전략 개발 및 구현

6. 결론

본 논문에서는 효율적이고 객관적인 SPA를 수행하기 위하여 UML 표기법을 이용하여 SPA과정을 모델링하고 ISO/IEC 9126의 품질특성에 맞추어 그 정당성을 검증하였다. 또한 32개사의 심사 데이터를 이용하여 결함을 추출하고 그 연관성을 분석함으로써 심사시 심사원들의 프로세스 능력수준에 따른 등급평가와 향후 SPI를 수행에 있어 많은 도움이 될 것이다. 또한 결함 연관성 분석표를 이용하여 심사 시에 더욱 용이하게 사용할 수 있을 것이다.

향후 이 결함 연관성 분석표를 이용하여 defect Trigger를 설계할 수 있으며, 이를 통해서 SPA를 통하여 발견된 결함을 해결하여 SPI를 하는 비용과 시간을 절약할 수 있도록 한다.

7. 참고 문헌

- [1] ISO/IEC JTC1/SC7 15504: Information Technology-Software Process Assessment, ISO TR, ver.3.3, 1998
- [2] 권영호, 구연철, "SPICE 기반 소프트웨어 생명주기 프로세스 자기 진단 시스템" pp 4, 2002
- [3] ISO/IEC 9126: Software Product Evaluation - Quality characteristics and guidelines for their use", 1991
- [4] KSPICE, "SPICE Assessments in Korea", 2002